

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

16130030

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2000150145 A2 20000530 <No. of Patents: 001>

SEALING METHOD FOR EL ELEMENT (English)

Patent Assignee: TOYOTA MOTOR CORP

Author (Inventor): KOHAMA KEIICHI; SAITO HIROAKI; NAKAJIMA TAKEHIKO

IPC: *H05B-033/10; H05B-033/04; H05B-033/14

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
-----------	------	------	-----------	------	------

JP 2000150145	A2	20000530	JP 98312575	A	19981102 (BASIC)
---------------	----	----------	-------------	---	------------------

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 98312575 A 19981102

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06564402 **Image available**

SEALING METHOD FOR EL ELEMENT

PUB. NO.: 2000-150145 [JP 2000150145 A]

PUBLISHED: May 30, 2000 (20000530)

INVENTOR(s): KOHAMA KEIICHI

SAITO HIROAKI

NAKAJIMA TAKEHIKO

APPLICANT(s): TOYOTA MOTOR CORP

APPL. NO.: 10-312575 [JP 98312575]

FILED: November 02, 1998 (19981102)

INTL CLASS: H05B-033/10; H05B-033/04; H05B-033/14

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily seal an EL element without deterioration thereof.

SOLUTION: A transparent substrate with an EL element formed on the surface and a wrapping member for wrapping the EL element are bonded to each other, using an adhesive setting upon exposure to ultraviolet and the EL element is thereby sealed. In this case, mirror surface is formed on the bonding surface of the wrapping member. Also, a gap between the EL element and the adhesive is suitably established so that ultraviolet reflected from the bonding surface of the wrapping member attenuates to strength equal to or less than $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ for arrival at the EL element. Furthermore, the adhesive is made to contain an ultraviolet absorbing agent or an ultraviolet absorbing film is formed on the surface of the transparent substrate. According to this construction, the amount of ultraviolet indirectly irradiated to the EL element is sufficiently reduced, thereby preventing the deterioration of the element.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-150145

(P 2 0 0 0 - 1 5 0 1 4 5 A)

(43) 公開日 平成12年 5 月30日 (2000. 5. 30)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05B 33/10		H05B 33/10	3K007
33/04		33/04	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 ○ L (全10頁)

(21) 出願番号	特願平10-312575	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成10年11月2日 (1998. 11. 2)	(72) 発明者	小浜 恵一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	斎藤 広明 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74) 代理人	100081776 弁理士 大川 宏

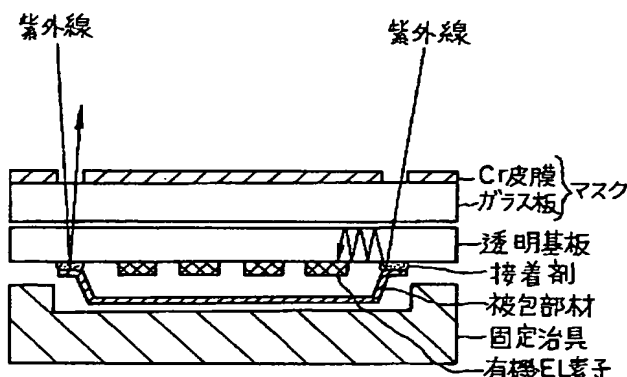
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 EL素子の密封方法

(57) 【要約】

【課題】 EL素子を劣化させることなくEL素子を容易に密封する。

【解決手段】 表面上にEL素子が形成された透明基板と、EL素子を被包する被包部材とを、紫外線の照射により硬化する接着剤を用いて互いに接着し、EL素子を密封する際、被包部材の接着面に鏡面を形成する。また、被包部材の接着面で反射した紫外線が、 $1 \mu W / c m^2$ 以下の強度に減衰してEL素子に到達するようにEL素子と接着剤との間隔の大きさを適切に設定する。さらに、接着剤に紫外線吸収剤を含有させたり、透明基板の表面に紫外線吸収皮膜を設ける。これらの方法により、EL素子が間接的に受ける紫外線の量を十分に減らすことができ、その劣化を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面上に E L 素子が形成された透明基板と、該 E L 素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該 E L 素子を密封する E L 素子の密封方法であって、前記被包部材の接着面に鏡面を形成するとともに、該鏡面に対向する側から前記紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする E L 素子の密封方法。

【請求項 2】 表面上に E L 素子が形成された透明基板と、該 E L 素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該 E L 素子を密封する E L 素子の密封方法であって、前記接着剤に照射した前記紫外線が、前記透明基板内をその界面で反射しながら前記 E L 素子の形成されている方向に進んだとき、該 E L 素子に到達した紫外線の強度が $1 \mu W / c m^2$ 以下に減衰しているように、該 E L 素子と該接着剤との間隔の大きさを設定するとともに、該透明基板の該 E L 素子が形成されていない側から該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする E L 素子の密封方法。

【請求項 3】 表面上に E L 素子が形成された透明基板と、該 E L 素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該 E L 素子を密封する E L 素子の密封方法であって、前記接着剤として、前記紫外線を吸収できる紫外線吸収剤を含有する接着剤を用い、前記透明基板の該 E L 素子が形成されていない側から該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする E L 素子の密封方法。

【請求項 4】 表面上に E L 素子が形成された透明基板と、該 E L 素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該 E L 素子を密封する E L 素子の密封方法であって、前記透明基板の少なくとも一方の側の表面上に、紫外線を吸収することができる皮膜を、前記接着剤に照射される前記紫外線に対して該接着剤を遮蔽しないように設けてから、該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする E L 素子の密封方法。

【請求項 5】 前記皮膜は、樹脂フィルムと、該樹脂フ

ィルム中に分散された前記紫外線を吸収できる紫外線吸収剤とからなり、前記透明基板の前記 E L 素子が形成されていない側の表面上に貼着されている請求項 4 に記載の E L 素子の密封方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機 E L 素子などの E L 素子を密封する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 E L 素子は、陽極と陰極との間に発光体が介設されてなる素子であり、その一種に、有機質の発光体を備えた有機 E L 素子がある。その有機 E L 素子の多くでは、図 2 に示すように、第 1 電極層（陽極）、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び第 2 電極層（陰極）の順に積層されて構成されている。このような構成の有機 E L 素子は、発光特性に優れ、様々な種類の光表示装置に用いることが検討されている。

【 0 0 0 3 】 しかし、E L 素子を大気に曝して使用すると、その発光層などの構成層が大気中の水分などと反応して劣化してしまい、E L 素子の性能が低下してしまう恐れがある。実際に、有機 E L 素子において、発光層などが大気中の水分と反応して劣化し、発光特性が低下してしまうことが確認されている。そこで、特開平 1 0 - 2 3 3 2 8 3 号公報で開示されているように、表面上に E L 素子が形成された透明基板と、該 E L 素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させて該接着剤に紫外線を照射することにより、該接着剤を硬化させて該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該 E L 素子を密封する方法が広く知られている。この E L 素子の密封方法では、具体的に次のように工程を進めることができる。

【 0 0 0 4 】 先ず、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布して、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、それぞれの接着面を互いに重ね合わせる。その後、例えば、透明基板の E L 素子が形成されていない側から紫外線を接着剤に照射する。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが強固に接合されるとともに、それらの接着面が封止されて E L 素子が密封される。

【 0 0 0 5 】 この E L 素子の密封方法によれば、容易にかつ短時間で E L 素子を密封することができる。そのため、使用中に性能が低下することのない E L 素子を安価に量産することができるようになる。しかしながら、接着剤に紫外線を照射する際に、接着剤だけでなく E L 素子にも紫外線を照射してしまうと、E L 素子が大きく劣化して、その駆動電圧や輝度などの性能が大幅に低下してしまう。

【 0 0 0 6 】 そこで、図 8 に示すように、E L 素子をマスクで遮蔽して紫外線を接着剤に照射することがなされ

ている。このマスクによってＥＬ素子に紫外線が直接照射されないようにすることができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、マスクを用いるなどしてＥＬ素子に紫外線が直接照射されないようにしても、接着剤に照射された紫外線の一部が接着剤を透過し、被包部材の接着面で乱反射することがある。さらには、透明基板及び被包部材を支持する治具の表面でも乱反射が起こることがある。これらのような乱反射によって透明基板に再入射した紫外線は、透明基板及び外気の屈折率が異なることから、図 9 に示すように、透明基板内をその界面で反射しながらＥＬ素子の方向に進み、ＥＬ素子に到達することがある。

【 0 0 0 8 】 また、透明基板に入射する紫外線の中には、図 10 に示すように、透明基板の表面の法線に対してＥＬ素子の反対方向から斜めに入射するものが存在することがある。このように斜めに入射した紫外線は、被包部材の接着面でＥＬ素子の方向に斜めに反射されたりする。さらには、透明基板及び被包部材を支持する治具の表面などでもＥＬ素子の方向に斜めに反射されたりすることがある。これらのようにＥＬ素子の方向に斜めに反射された紫外線は、透明基板内をその界面で反射しながらＥＬ素子の方向に進み、ＥＬ素子に到達することがある。

【 0 0 0 9 】 ただし、透明基板内をその界面で反射しながら進む紫外線は、次第にその強度を減衰させていく。そのため、ＥＬ素子に到達した紫外線の強度は、直接照射された場合の紫外線の強度よりも小さい。しかし、透明基板に入射したときの紫外線の強度が非常に大きい場合には、その紫外線が透明基板内を進む過程で減衰しても、ＥＬ素子に到達したときの強度が十分に小さくなっていない場合がある。また、入射したときの紫外線の強度がそれほど小さくなくても、その紫外線が透明基板内を進む過程で十分に減衰しなければ、ＥＬ素子に到達したときの強度が十分に小さくなっていない場合もある。

【 0 0 1 0 】 このように、ＥＬ素子が、間接的であっても強度が十分に小さくなっていない紫外線を受けると、紫外線を直接受けたときほどではないにしても劣化してしまう。その結果、ＥＬ素子の駆動電圧や輝度などの性能が、大幅ではないにしても低下してしまう。本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、ＥＬ素子を劣化させることなくＥＬ素子を容易に密封することができるＥＬ素子の密封方法を提供することを課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する本発明の請求項 1 に記載のＥＬ素子の密封方法は、表面上にＥＬ素子が形成された透明基板と、該ＥＬ素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射し

て該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該ＥＬ素子を密封するＥＬ素子の密封方法であって、前記被包部材の接着面に鏡面を形成するとともに、該鏡面に対向する側から前記紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】 上記課題を解決する本発明の請求項 2 に記載のＥＬ素子の密封方法は、表面上にＥＬ素子が形成された透明基板と、該ＥＬ素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該ＥＬ素子を密封するＥＬ素子の密封方法であって、前記接着剤に照射した前記紫外線が、前記透明基板内をその界面で反射しながら前記ＥＬ素子の形成されている方向に進んだとき、該ＥＬ素子に到達した紫外線の強度が $1 \mu W / c m^2$ 以下に減衰しているように、該ＥＬ素子と該接着剤との間隔の大きさを設定するとともに、該透明基板の該ＥＬ素子が形成されていない側から該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】 上記課題を解決する本発明の請求項 3 に記載のＥＬ素子の密封方法は、表面上にＥＬ素子が形成された透明基板と、該ＥＬ素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該ＥＬ素子を密封するＥＬ素子の密封方法であって、前記接着剤として、前記紫外線を吸収できる紫外線吸収剤を含有する接着剤を用い、前記透明基板の該ＥＬ素子が形成されていない側から該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】 上記課題を解決する本発明の請求項 4 に記載のＥＬ素子の密封方法は、表面上にＥＬ素子が形成された透明基板と、該ＥＬ素子を被包する被包部材とを用意し、該透明基板の接着面と該被包部材の接着面との間に紫外線の照射により硬化する接着剤を隙間なく介在させてから、該接着剤に紫外線を照射して該接着剤を硬化させることにより、該透明基板及び該被包部材を互いに接着して該ＥＬ素子を密封するＥＬ素子の密封方法であって、前記透明基板の少なくとも一方の側の表面上に、紫外線を吸収することができる皮膜を、前記接着剤に照射される前記紫外線に対して該接着剤を遮蔽しないように設けてから、該紫外線を該接着剤に照射することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】 上記課題を解決する本発明の請求項 5 に記載のＥＬ素子の密封方法は、請求項 4 に記載のＥＬ素子の密封方法において、前記皮膜は、樹脂フィルムと、該樹脂フィルム中に分散された前記紫外線を吸収できる紫外線吸収剤とからなり、前記透明基板の前記ＥＬ素子が

形成されていない側の表面上に貼着されていることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】〔請求項1に記載のEL素子の密封方法〕本EL素子の密封方法では、被包部材として、その接着面に鏡面が形成されたものを用意し、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布して、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、それぞれの接着面を互いに重ね合わせる。その後、被包部材の接着面に形成された鏡面对向する側から、すなわち透明基板のEL素子が形成されていない側から紫外線を接着剤に照射する。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが強固に接合されるとともに、それらの接着面が封止されてEL素子が密封される。

【0017】なお、鏡面对向する側から紫外線を接着剤に照射する方法としては、接着剤の塗布幅と同じ幅の照射面をもつ紫外線を用い、接着剤に一度または複数回にわたって照射する方法が挙げられる。また、接着剤だけでなくEL素子が形成されている方向にも紫外線を照射する手段を用いる場合には、EL素子をマスクで遮蔽して接着剤に紫外線を照射する方法が挙げられる。

【0018】本EL素子の密封方法では、接着剤に照射された紫外線のうち、接着剤を透過して被包部材の接着面に入射した紫外線は、被包部材の接着面に形成された鏡面により、入射してきた方向、すなわち外部の方向へ反射させることができる。従って、被包部材の接着面での紫外線の乱反射を防ぐことができる。そのため、透明基板内をその界面で反射しながらEL素子の方向に進む紫外線の量を十分に減らすことができ、その結果としてEL素子に到達する紫外線の量を十分に減らすことができる。

【0019】透明基板の材質および形状は特に限定されるものではない。透明基板には、ガラス基板が用いられることが多いが、透明な合成樹脂基板を用いることもできる。EL素子としては、公知のものを形成することができ、例えば、透明基板上に形成された透明な第1電極層と、第1電極層上に形成された発光層と、発光層上に形成された第2電極層とからなるものを形成することができる。

【0020】第1電極層の材料としては、ITO、AZO(AI添加ZnO)、SnO₂などが挙げられる。これらの材料からなる第1電極層は、スパッタリング法などによって形成することができる。発光層は、無機材料から形成してもよいし、有機材料から形成してもよい。発光層を有機材料から形成する場合には、第1電極層上に形成された正孔輸送層と、正孔輸送層上に形成された有機質の発光層と、発光層上に形成された電子輸送層とからEL素子(有機EL素子)を構成することができる。いずれの層も公知の材料から形成することができ

る。例えば、正孔輸送層は、トリフェニルジアミン誘導体などの第3級アミン誘導体や、MTDATA、ヒドラゾンなどより形成することができる。有機質の発光層は、トリスキノリノアルミニウム錯体(AIQ₃)や、キナクリドン、ルブレン等のドーバントを含有したAIQ₃などより形成することができる。電子輸送層は、AIQ₃、Bebq₃、オキサジアゾール誘導体などより形成することができる。これら各有機材料からなる層は、真空蒸着法、ディップコーティング法、スピンコーティング法、有機分子線エビタキシ法などの成膜方法を用いて形成することができる。

【0021】第2電極層の材料としては、Mg-Ag合金、Alなどの導電性金属が挙げられる。被包部材としては、従来と同様にステンレスよりなるものを用いることができる。その形状は、EL素子を被包することができるのであれば特に限定されないが、例えば、一面に開口をもつ箱状のものを用いることができる。この場合、被包部材の接着面は、開口の周縁部の面にとられることになる。

【0022】一方、被包部材の接着面に形成される鏡面は、その形成方法で特に限定されるものではないが、例えばその接着面をよく研磨して十分に平滑にすることにより形成することができる。ところで、EL素子と被包部材との間に空間部(密閉空間)を設けてもよいし、EL素子と被包部材とを完全に密着させてもよい。前者のように空間部を設ける場合には、空間部に窒素ガスなどの不活性ガスを充填することが好ましい。

【0023】接着剤は、紫外線の照射により硬化するものであれば特に限定されるものではないが、例えばエポキシ樹脂を挙げることができる。以上のように、本EL素子の密封方法によれば、接着剤に紫外線が照射される際、EL素子が紫外線を直接受けけないことはもちろんのこと、間接的に受ける紫外線の量も十分に減らすことができるため、紫外線によるEL素子の劣化を十分に抑制して、EL素子を容易に密封することができる。その結果、駆動電圧や輝度などの諸性能に優れ、使用中に性能が低下することのないEL素子を容易に量産することができるようになる。

〔請求項2に記載のEL素子の密封方法〕本EL素子の密封方法では、前述のように、接着剤に照射した紫外線が、透明基板内をその界面で反射しながらEL素子の形成されている方向に進んだとき、EL素子に到達した紫外線の強度が1μW/cm²以下に減衰しているように、EL素子と接着剤との間隔の大きさを設定するとともに、透明基板のEL素子が形成されていない側から、EL素子をマスクで遮蔽して紫外線を該接着剤に照射する他は、請求項1に記載のEL素子の密封方法と同様に工程を進めることができる。

【0024】本EL素子の密封方法では、接着剤に照射した紫外線の中に、図9及び図10に示したように、被包部材の接着面でEL素子の方向に乱反射する紫外線

や、被包部材の接着面に透明基板の表面の法線に対してE L素子の方向に斜めに反射される紫外線があると、それらの紫外線は、透明基板内をその界面で反射しながらE L素子の方向に進み、E L素子に到達する。

【0025】ここで、本発明者は、種々検討した結果、E L素子に照射される紫外線の強度が $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下であれば、そのE L素子に駆動電圧の上昇が起こらないことを見いだした。本E L素子の密封方法では、E L素子と接着剤との間隔が、その紫外線がE L素子に到達したときには $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以下に減衰するように適切

な大きさに設定されているため、透明基板内をその界面で反射しながらE L素子の方向に進んでE L素子に到達する紫外線の量を十分に減らすことができる。

【0026】以上のように、本E L素子の密封方法によれば、接着剤に紫外線が照射される際、E L素子が紫外線を直接受けないことはもちろんのこと、間接的に受ける紫外線の量も十分に減らすことができるため、紫外線によるE L素子の劣化を十分に抑制して、E L素子を容易に密封することができる。その結果、駆動電圧や輝度などの諸性能に優れ、使用中に性能が低下することのないE L素子を容易に量産することができるようになる。

【請求項3に記載のE L素子の密封方法】本E L素子の密封方法では、前述のように、接着剤に紫外線を吸収できる紫外線吸収剤を含有させるとともに、E L素子をマスクで遮蔽して、透明基板のE L素子が形成されていない側から紫外線を接着剤に照射する他は、請求項1に記載のE L素子の密封方法と同様に工程を進めることができる。

【0027】本E L素子の密封方法では、接着剤に紫外線を照射したとき、接着剤を透過した紫外線が被包部材の接着面で乱反射しても、その乱反射した紫外線は接着剤に含まれる紫外線吸収剤に吸収される。その結果、透明基板内をその界面で反射しながらE L素子の方向に進んでE L素子に到達する紫外線の量を十分に減らすことができる。

【0028】紫外線吸収剤は、その種類で特に限定されるものではないが、例えば、 ZrO_2 や CeO_2 などを主成分とする粉末を挙げることができる。また、その粉末の粒子形態は特に限定されるものではないが、微小な粒子形態の粉末を接着剤中に緻密に分散させれば、粉末の紫外線の吸収効果を高くすることができる。特に、粉末の含有量を接着剤に対して5～10重量%とすれば、接着剤の接着能を低下させることなく、粉末の紫外線の吸収効果を確実に高くすることができる。

【0029】ところで、E L素子の電極層と外部電源とを接続するリードを設ける必要がある。このリードは、例えば透明基板上にリード層として形成され、透明基板の接着面と被包部材の接着面との間隙を通じて外部へ導出される。被包部材とリードとの電気絶縁性を保持したり、リードが被包部材によって損傷されないようにする

ために、接着剤の塗布厚は、 $20\sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。

【0030】そこで、 ZrO_2 や CeO_2 などを主成分とする粉末を用いる場合、その粒子の粒径を $20\sim 50\mu\text{m}$ とすれば、その粒子に透明基板の接着面と被包部材の接着面とのスペーサの機能をもたせることもできる。なお、本E L素子の密封方法では、被包部材の接着面で反射する紫外線だけでなく、接着剤に入射する紫外線も紫外線吸収剤に吸収されてしまうため、紫外線吸収剤に吸収されてもおお接着剤を硬化させるのに十分な紫外線を照射する。

【0031】以上のように、本E L素子の密封方法によれば、接着剤に紫外線が照射される際、E L素子が紫外線を直接受けないことはもちろんのこと、間接的に受ける紫外線の量も十分に減らすことができるため、紫外線によるE L素子の劣化を十分に抑制して、E L素子を容易に密封することができる。その結果、駆動電圧や輝度などの諸性能に優れ、使用中に性能が低下することのないE L素子を容易に量産することができるようになる。

【請求項4に記載のE L素子の密封方法】本E L素子の密封方法では、前述のように、透明基板の少なくとも一方の側の表面上に、紫外線を吸収することができる皮膜（以下、紫外線吸収皮膜と呼ぶことにする）を、接着剤に照射される紫外線に対して接着剤を遮蔽しないように設けてから、紫外線を接着剤に照射する他は、請求項1に記載のE L素子の密封方法と同様に工程を進めることができる。

【0032】本E L素子の密封方法では、接着剤に紫外線を照射したとき、被包部材の接着面でE L素子の方向に乱反射する紫外線や、被包部材の接着面に透明基板の表面の法線に対してE L素子の方向に斜めに反射される紫外線があっても、それらの紫外線は、透明基板内をその界面で反射しながらE L素子の方向に進む途中で紫外線吸収皮膜に吸収される。その結果、E L素子に到達する紫外線の量を十分に減らすことができる。

【0033】紫外線吸収皮膜は、その材質で特に限定されるものではないが、例えば ZrO_2 や CeO_2 などを含有する皮膜であることが好ましい。特に、 ZrO_2 及び CeO_2 は紫外線の吸収能に優れるため、これらの酸化物が含まれる紫外線吸収皮膜を用いれば、紫外線が効果的に吸収されるようになる。中でも、 ZrO_2 及び CeO_2 に TiO_2 を加えた3種の酸化物の少なくとも一種からなる紫外線吸収皮膜を設けることが望ましい。このような酸化物皮膜は、極めて効率的に紫外線を吸収することができる。

【0034】ところで、紫外線吸収皮膜を透明基板上に設けたままにしてE L素子を使用するのであれば、その紫外線吸収皮膜には、E L素子から発光される光を透過できるものを設ける必要がある。前述の酸化物皮膜は、E L素子から発光される光を透過できる点でも優れてい

る。また、紫外線吸収皮膜が紫外線を全く透過させないもの、すなわち紫外線を遮蔽できるものであれば、接着剤が設けられている方向だけでなくEL素子の方向にも紫外線を照射する紫外線照射手段を用いても、EL素子は紫外線吸収皮膜によって紫外線を直接受けることが防止される。一方、紫外線吸収皮膜が紫外線を完全には遮蔽できないものであれば、請求項1に記載のEL素子の密封方法で説明した紫外線を接着剤に照射する方法を用いて、接着剤に紫外線を照射する。

【0035】以上のように、本EL素子の密封方法によれば、接着剤に紫外線が照射される際、EL素子が紫外線を直接受けないことはもちろんのこと、間接的に受ける紫外線の量も十分に減らすことができるため、紫外線によるEL素子の劣化を十分に抑制して、EL素子を容易に密封することができる。その結果、駆動電圧や輝度などの諸性能に優れ、使用中に性能が低下することのないEL素子を容易に量産することができるようになる。

【請求項5に記載のEL素子の密封方法】本EL素子の密封方法では、紫外線吸収皮膜として、樹脂フィルムと、その樹脂フィルム中に分散された紫外線を吸収できる紫外線吸収剤とからなる皮膜を用意し、透明基板のEL素子が形成されていない側の表面上に貼着する他は、請求項4に記載のEL素子の密封方法と同様に工程を進めることができる。

【0036】本紫外線吸収皮膜は、その形成が容易である上に、透明基板に容易に貼着することができる。そのため、紫外線吸収皮膜を透明基板に形設するコストを小さいものとすることができる。また、EL素子から発光される光を透過できないものを用いても、EL素子を使用する際には、その紫外線吸収皮膜を容易に剥がすことができる。さらに、剥がした紫外線吸収皮膜は再利用することができる。

【0037】本EL素子の密封方法によれば、紫外線によるEL素子の劣化を十分に抑制してEL素子を密封することを、安価に行うことができる。そのため、駆動電圧や輝度などの諸性能に優れ、使用中に性能が低下することのないEL素子を安価に量産することができるようになる。紫外線吸収皮膜については、樹脂フィルムの材質で特に限定されるものではないが、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、PET、PP、PEなどを用いることができる。また、樹脂フィルムは、その屈折率が透明基板より大きいことが望ましい。このような屈折率の大きい樹脂フィルムを用いることにより、ガラス基板とフィルムとの界面での反射を低減し、効果的に紫外線を紫外線吸収剤に吸収させることができるようになる。

【0038】一方、紫外線吸収剤については、 ZrO_2 や CeO_2 などを主成分とする粉末を用いることができる。その粉末の粒子形態は特に限定されるものではないが、微小な粒子形態の粉末を樹脂フィルム中に緻密に分散させれば、粉末の紫外線の吸収効果を高くすることが

できる。特に、粉末の含有量を樹脂フィルムに対して5～10重量%とすれば、樹脂フィルムの粘着能を低下させることなく、粉末の紫外線の吸収効果を確実に高くすることができる。

【0039】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【実施例1】先ず、図2に示したように、透明基板として厚さ1.1mmのガラス基板を用意し、そのガラス基板上に、ITOよりなる透明な第1電極層（陽極）、TPDよりなる正孔輸送層、Alq₃よりなる発光層、Alq₃よりなる電子輸送層、及びMg-Ag合金よりなる第2電極層（陰極）が順に積層されてなる有機EL素子を複数形成した。なお、それらの有機EL素子の各層は、真空蒸着法によりそれぞれ所定の厚さで形成した。

【0040】また、被包部材としては、一面に開口をもつ箱状のステンレス（SUS）よりなる被包部材を用意した。この被包部材は、有機EL素子が形成された透明基板に重ね合わせられたときに、有機EL素子と被包部材との間に空間部を形成するものである。この被包部材では、その開口の周縁に透明基板との接着面をもつ突出部が形成されて接着面が広くとられており、その接着面に鏡面が形成されている。この鏡面は、被包部材の接着面をよく研磨して十分に平滑にすることにより形成した。なお、被包部材の開口の幅は、以下のことを考慮して、図2に示したように、複数の有機EL素子のうち最も外側に位置する有機EL素子と、接着剤との間隔の大きさが1.6mmになるように設定した。

【0041】本実施例では、長さ250mmの紫外線ランプを用意し、被包部材の接着面に形成された鏡面に対向する側、すなわち透明基板の有機EL素子が形成されていない側において、接着剤から300mm離れた位置にその紫外線ランプを設置して接着剤に紫外線を照射する。このとき、被包部材の接着面に入射する紫外線の中には、透明基板の表面の法線方向に対して入射角度が12°にもなる紫外線が現れる。入射角度が12°の紫外線は、1回の反射で0.4mm内側に反射する。

【0042】ところで、本実施例で使用する接着剤は、その硬化に100mW/cm²の紫外線の照射を必要とする。紫外線は1回の反射でその強度を約4%に減衰するため、100mW/cm²の紫外線は、4回以上反射させれば1μW/cm²以下に減衰する。従って、有機EL素子と接着剤との間隔の大きさを1.6mm以上に設定すれば、紫外線を4回以上反射させることができる。そこで、出来る限り有機EL素子と接着剤との間隔の大きさを小さくして、透明基板及び被包部材の小型化を図るため、その間隔の大きさを、紫外線が1μW/cm²以下に減衰する限界値の1.6mmに設定した。

【0043】こうして用意された透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、図1に示

すように、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、窒素ガスの雰囲気中でそれぞれの接着面を互いに重ね合わせた。透明基板及び被包部材を固定治具で支持し、透明基板及び被包部材の接着面の間に介在された接着剤に対して、先述の所定位置に紫外線ランプを設置した。図1で示したように、ガラス板の表面上にCr皮膜が形成されたマスクであって、紫外線ランプから発せられる紫外線に対して、接着剤は遮蔽せず、有機EL素子及び固定治具などは遮蔽するマスクを用い、接着剤に紫外線を100mW/cm²の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそれらの接着面が封止されて有機EL素子が密封された。

【0044】本実施例では、接着剤に紫外線を照射したとき、接着剤を透過して被包部材の接着面に入射した紫外線は、図1に示したように、その接着面に形成された鏡面により、入射してきた方向、すなわち外部へ反射される。その結果、透明基板内をその界面で反射しながら有機EL素子の方向に進んで有機EL素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【0045】さらに、接着剤に照射された紫外線のうち、透明基板の表面の法線に対して有機EL素子のある方向に斜めに入射したものは、図1に示したように、少なくとも4回反射することになり、有機EL素子に到達したときの減衰強度が1μW/cm²以下となる。その結果、透明基板内をその界面で反射しながら有機EL素子の方向に進んで有機EL素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【実施例2】実施例1と同様にして、厚さ1.1mmの透明ガラス上に有機EL素子を形成した。また、被包部材として、実施例1で使用した被包部材と同様のものを用意した。ただし、その開口の径は、実施例1のように限定せずに、複数の有機EL素子を被包できるのに十分な大きさとした。

【0046】こうして用意された透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、図3に示すように、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、窒素ガスの雰囲気中で透明ガラス及び被包部材を固定治具で支持しながら、それぞれの接着面を互いに重ね合わせた。なお、紫外線吸収剤が含まれる紫外線硬化接着剤は、エポキシ系接着剤に、紫外線吸収剤であるZrO₂粉末(平均粒径が20μm)を5~10重量%混合して調製したものをを用いた。紫外線吸収剤は、図4に示すように透明基板の接着面と被包部材の接着面とのスペーサの役割をすることができる。

【0047】続いて、実施例1と同様の位置に同様の紫外線ランプを設置し、図3に示すように、実施例1で使用したマスクと同様のマスクを用い、接着剤に紫外線を所定の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそ

れらの接着面が封止されて有機EL素子が密封された。

【0048】本実施例では、接着剤に照射された紫外線のうち、接着剤を透過して被包部材の接着面に入射した紫外線が、その接着面で有機EL素子の方向に乱反射しても、接着剤に含まれる紫外線吸収剤に吸収される。その結果、透明基板内をその界面で反射しながら有機EL素子の方向に進んで有機EL素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【実施例3】透明基板として厚さ1.1mmの透明ガラスを用意し、その透明ガラスの一方の側の表面上の一部にZrO₂よりなる紫外線吸収皮膜を形成するとともに、他方の側の表面上に実施例1と同様にして有機EL素子を形成した。なお、この紫外線吸収皮膜は、スパッタリング法により200~300nmの厚さで形成した。

【0049】実施例2と同様の被包部材を用意して、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、窒素ガスの雰囲気中で透明基板及び被包部材を固定治具で支持しながら、それぞれの接着面を互いに重ね合わせた。続いて、実施例1と同様の位置に同様の紫外線ランプを設置し、実施例1で使用したマスクと同様のマスクを用い、接着剤に紫外線を所定の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそれらの接着面が封止されて有機EL素子が密封された。

【0050】本実施例では、接着剤に紫外線を照射したとき、被包部材の接着面で有機EL素子の方向に乱反射する紫外線や、被包部材の接着面に透明基板の表面の法線に対して有機EL素子の方向に斜めに反射される紫外線があっても、透明基板内をその界面で反射しながら有機EL素子の方向に進む途中で、図5に示すように紫外線吸収皮膜に吸収される。その結果、有機EL素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【実施例4】透明基板として厚さ1.1mmの透明ガラスを用意し、その透明ガラスの一方の側の表面上の一部にZrO₂よりなる紫外線吸収皮膜を形成するとともに、この紫外線吸収皮膜の表面上に実施例1と同様にして有機EL素子を形成した。なお、この紫外線吸収皮膜は、スパッタリング法により200~300nmの厚さで形成した。

【0051】実施例2と同様の被包部材を用意して、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、窒素ガスの雰囲気中で透明基板及び被包部材を固定治具で支持しながら、それぞれの接着面を互いに重ね合わせた。続いて、実施例1と同様の位置に同様の紫外線ランプを設置し、図6に示すように、実施例1で使用したマスクと同様のマスクを用い、接着剤に紫外線を所定の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化し

て、透明基板と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそれらの接着面が封止されて有機 E L 素子が密封された。

【0052】本実施例では、接着剤に紫外線を照射したとき、被包部材の接着面で有機 E L 素子の方向に乱反射する紫外線や、被包部材の接着面に透明基板の表面の法線に対して有機 E L 素子の方向に斜めに反射される紫外線があっても、透明基板内をその界面で反射しながら有機 E L 素子の方向に進む途中で、図 6 に示したように紫
10 外線吸収皮膜に吸収される。その結果、有機 E L 素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【実施例 5】透明基板として厚さ 1. 1 mm の透明ガラスを用意し、その透明ガラスの一方の側の表面上の一部に、樹脂フィルムと、その樹脂フィルム中に分散された紫外線吸収剤とからなる紫外線吸収皮膜を貼着するとともに、他方の側の表面上に実施例 1 と同様にして有機 E L 素子を形成した。なお、この紫外線吸収皮膜においては、樹脂フィルムとして、屈折率がガラス（屈折率 1.
5 3）より小さいポリ塩化ビニルを用い、紫外線吸収剤として ZrO_2 粉末を用いた。

【0053】実施例 2 と同様の被包部材を用意して、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、窒素ガスの雰囲気中で透明基板及び被包部材を固定治具で支持しながら、それぞれの接着面を互いに重ね合わせた。続いて、実施例 1 と同様の位置に同様の紫外線ランプを設置し、図 7 に示すように、実施例 1
20 で使用したマスクと同様のマスクを用い、接着剤に紫外線を所定の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化して、透明基板と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそれらの接着面が封止されて有機 E L 素子が密封された。紫外線を照射した後、透明基板から紫外線吸収皮膜を剥がして、密封された有機 E L 素子
30 を下記の駆動電圧

及び輝度の測定に供した。本実施例では、接着剤に紫外線を照射したとき、被包部材の接着面で有機 E L 素子の方向に乱反射する紫外線や、被包部材の接着面に透明基板の表面の法線に対して有機 E L 素子の方向に斜めに反射される紫外線があっても、透明基板内をその界面で反射しながら有機 E L 素子の方向に進む途中で、図 7 に示したように紫外線吸収皮膜に吸収される。その結果、有機 E L 素子に到達する紫外線の量が十分に減らされる。

【比較例 1】透明基板として厚さ 1. 1 mm の透明ガラスを用意し、その透明ガラス上に実施例 1 と同様にして有機 E L 素子を形成した。

【0054】実施例 2 と同様の被包部材を用意して、透明基板及び被包部材の少なくとも一方の接着面に接着剤を塗布し、それらの接着面の間に隙間なく接着剤が介在するように、透明基板及び被包部材を固定治具で支持しながら、それぞれの接着面を互いに重ね合わせた。続いて、実施例 1 と同様の位置に同様の紫外線ランプを設置し、図 8 に示したように、有機 E L 素子のみを遮蔽することのできるマスクを用い、接着剤に紫外線を所定の強度で照射した。その結果、接着剤が硬化して、透明基板
20 と被包部材とが互いに強固に接着され、かつそれらの接着面が封止されて有機 E L 素子が密封された。

【比較例 2】透明基板として厚さ 1. 1 mm の透明ガラスを用意し、その透明ガラス上に実施例 1 と同様にして有機 E L 素子を形成し、直ぐさま下記の駆動電圧及び輝度の測定に供した。

【評価】以上の実施例及び比較例 1 で密封された各有機 E L 素子、並びに比較例 2 の有機 E L 素子について、10 mA / cm² の電流で駆動させたときの駆動電圧、及びそのときの発光輝度をそれぞれ測定した。それらの測定結果を表 1 に示す。

【0055】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2
駆動電圧 (V)	8. 0	8. 5	7. 5	7. 5	12. 3	7. 0
輝度 (cd/m ²)	350	350	370	370	350	370

表 1 において、実施例及び比較例 1 で密封された各有機 E L 素子の測定結果と、比較例 2 の有機 E L 素子の測定結果とを比較すると、次のことがわかる。

【0056】各実施例で密封された有機 E L 素子では、いずれも比較例 1 で密封された有機 E L 素子に比べて、駆動電圧の上昇の度合いが小さいことがわかる。また、輝度についても、全く低下していないか、または低下していてもその低下の度合いが小さいことがわかる。特に
50

実施例 4 及び実施例 5 で密封された有機 E L 素子は、駆動電圧の上昇の度合いが極めて小さく、かつ輝度が全く低下していないことがわかる。このように各実施例の E L 素子の密封方法により、比較例 2 の有機 E L 素子とほぼ同等の優れた性能をもつ有機 E L 素子が得られた理由としては、次のように考えられる。

【0057】実施例及び比較例 1 の E L 素子の密封方法では、接着剤に紫外線を照射する際に、いずれの有機 E

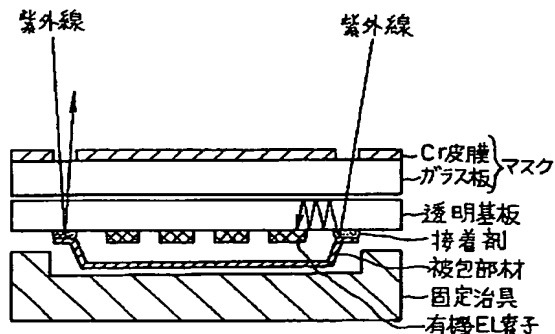
Ｌ素子も紫外線を直接受けていないため、輝度などの性能の大幅な低下は防止されている。しかしながら、比較例１のＥＬ素子の密封方法では、被包部材の接着面で有機ＥＬ素子の方向に乱反射した紫外線や、被包部材の接着面や治具の表面で透明基板の表面の法線に対して有機ＥＬ素子の方向に斜めに反射した紫外線により、有機ＥＬ素子が十分に減衰していない紫外線を間接的に受けていることが考えられる。その結果、間接的に受ける紫外線による有機ＥＬ素子の劣化により、有機ＥＬ素子の駆動電圧が上昇したものと考えられる。

【００５８】比較例１のＥＬ素子の密封方法に対し、各実施例のＥＬ素子の密封方法では、先述したように、接着剤に紫外線を照射する際に有機ＥＬ素子が間接的に受ける紫外線の量が十分に減らされている。その結果、間接的に受ける紫外線による有機ＥＬ素子の劣化が十分に抑制され、有機ＥＬ素子の駆動電圧や輝度などの性能の低下が防止されたと考えられる。特に、実施例４及び実施例５のＥＬ素子の密封方法では、有機ＥＬ素子の劣化の抑制効果が大きく、有機ＥＬ素子の駆動電圧や輝度などの性能の低下が極めて効果的に防止されたと考えられる。

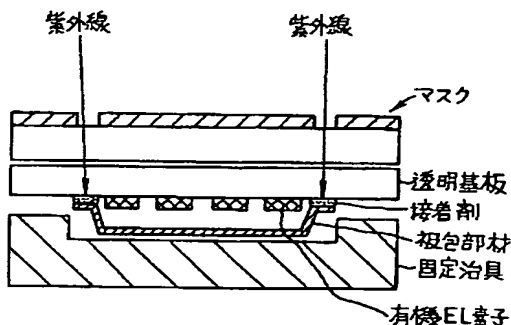
【図面の簡単な説明】

【図１】 実施例１において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示すとともに、照射された紫外線の挙動の一例を概略的に示す縦断面図である。

【図１】



【図３】



【図２】 図１で示される一部分を拡大して示した拡大断面図である。

【図３】 実施例２において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示す縦断面図である。

【図４】 図３で示される接着剤を拡大して示した拡大断面図である。

【図５】 実施例３において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示すとともに、照射された紫外線の挙動の一例（乱反射した紫外線の挙動）を概略的に示す縦断面図である。

【図６】 実施例４において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示すとともに、照射された紫外線の挙動の一例（乱反射した紫外線の挙動）を概略的に示す縦断面図である。

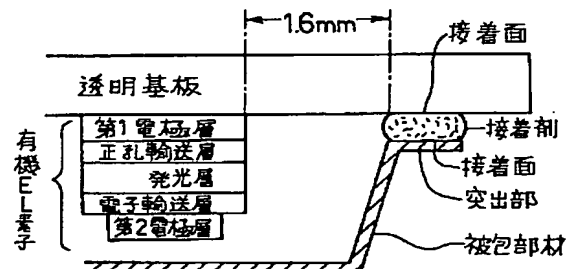
【図７】 実施例５において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示すとともに、照射された紫外線の挙動の例（乱反射した紫外線の挙動など）を概略的に示す縦断面図である。

【図８】 従来例において、接着剤に紫外線を照射している様子を概略的に示す縦断面図である。

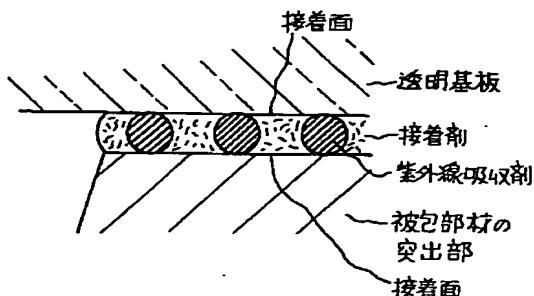
【図９】 図８で示される一部分を拡大して示すとともに、被包部材の接着面で紫外線が乱反射している様子を示した拡大断面図である。

【図１０】 従来例において、照射された紫外線の挙動の一例を概略的に示す縦断面図である。

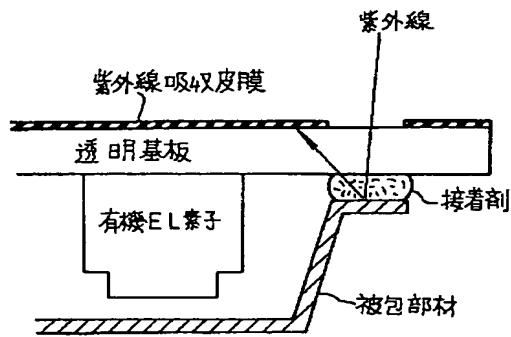
【図２】



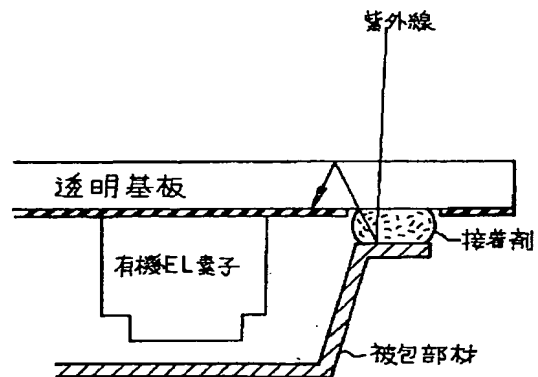
【図４】



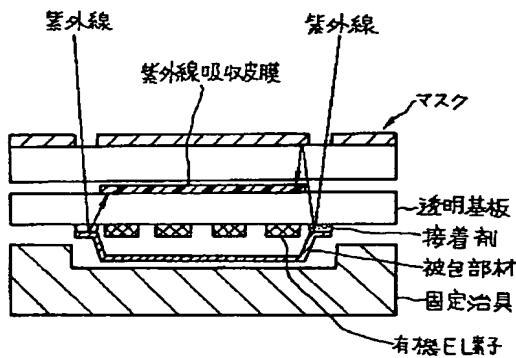
【図 5】



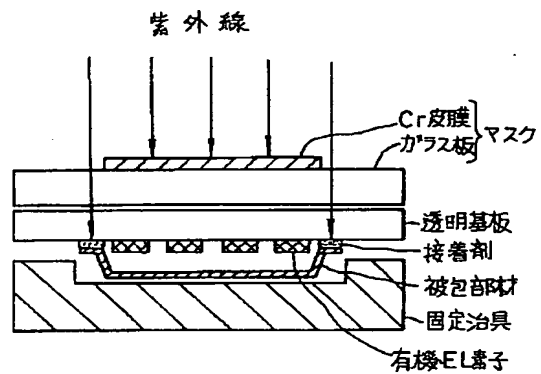
【図 6】



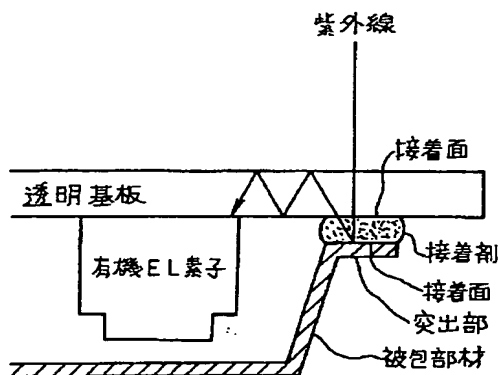
【図 7】



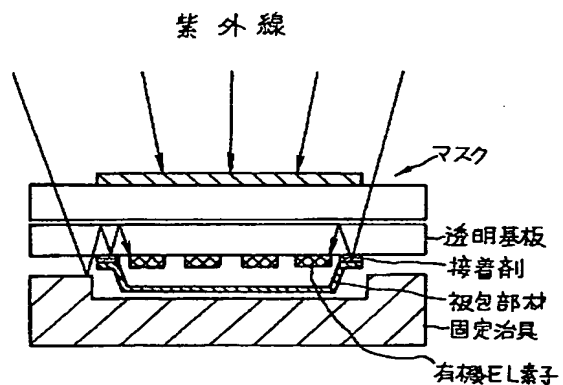
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 毅彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB11 BB01 DA01 DB03 EA01
EB00 EC00 FA02